

ORGANIC EL DISPLAY

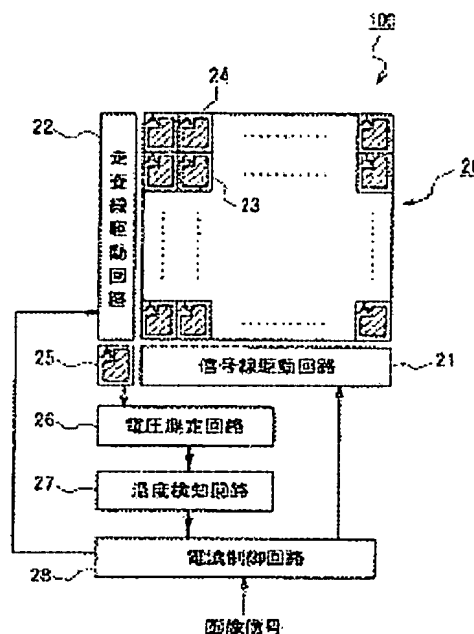
Patent number: JP2004205704
Publication date: 2004-07-22
Inventor: MOROSAWA NARIHIRO
Applicant: TOSHIBA MATSUSHITA DISPLAY TECHNOLOGY CO LTD
Classification:
 - international: G09G3/30; G09F9/00; G09F9/30; G09G3/20; H05B33/14
 - european:
Application number: JP20020373042 20021224
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP2004205704

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic EL (electroluminescence) display for which arrangement space for a temperature detector detecting the ambient temperature of an organic EL element is reduced and whose life is made longer by reducing deterioration in a high-temperature state.

SOLUTION: The organic EL element is equipped with pixel EL elements 24 which are arranged in matrix to constitute pixels 23 respectively, a monitor EL element 25 which is provided to monitor their ambient temperature, a driving circuit 21 which supplies a driving current for displaying an image to the pixel EL elements 24 and monitor element 25, a voltage measuring circuit 26 which measures a driving voltage generated at the monitor EL element 25 with the driving current, and a temperature detecting circuit 27 which detects the ambient temperature of the pixel EL elements 24 according to the driving voltage. Further, provided is a current control circuit 28 which varies the driving current to lower the luminance of an image displayed by a plurality of pixel EL elements 24 when the temperature detected by the temperature detecting circuit 27 becomes high.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-205704

(P2004-205704A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30	G09G 3/30 K	3K007
G09F 9/00	G09F 9/00 366G	5C080
G09F 9/30	G09F 9/30 365Z	5C094
G09G 3/20	G09G 3/20 670L	5G435
H05B 33/14	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-373042 (P2002-373042)
 (22) 出願日 平成14年12月24日 (2002.12.24)

(71) 出願人 302020207
 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
 東京都港区港南4-1-8
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 諸沢 成浩
 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
 ディスプレイテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 3K007 AB11 BB06 DB03 GA04
 5C080 AA06 BB05 DD20 DD22 DD29
 EE28 FF01 FF11 HH09 JJ02
 JJ05 JJ07 KK47

最終頁に続く

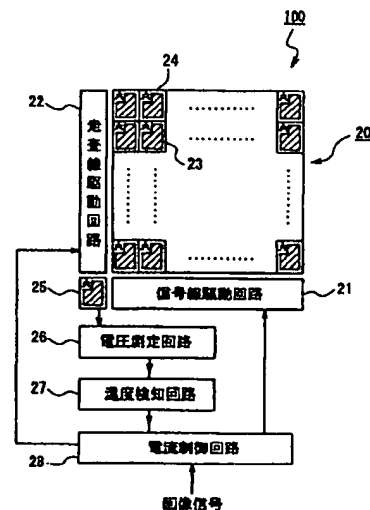
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 有機EL素子の雰囲気温度を検知する温度検知回路の配置スペースが削減されると共に、高温状態における素子の劣化が緩和されて寿命が延長された有機ELディスプレイを提供する。

【解決手段】 それぞれが画素23を構成するようにマトリクス状に配置された画素EL素子24と、その雰囲気温度をモニタするために設けられたモニタEL素子25と、画像を表示させるための駆動電流を画素EL素子24及びモニタEL素子25に供給する駆動回路21と、駆動電流によってモニタEL素子25に発生する駆動電圧を測定する電圧測定回路26と、駆動電圧に基づいて画素EL素子24の雰囲気温度を検知する温度検知回路27とを備えている。温度検知回路27により検知された温度が高くなったときは、複数の画素EL素子24により表示される画像の輝度が低くなるように駆動電流を変化させる電流制御回路28をさらに備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれが画素を構成するようにマトリクス状に配置された複数の画素Eし素子と、
前記複数の画素Eし素子の雰囲気温度をモニタするために設けられたモニタEし素子と

、
前記複数の画素Eし素子により画像を表示させるための駆動電流を前記複数の画素Eし素子及び前記モニタEし素子に供給する駆動回路と、

前記駆動回路から供給された前記駆動電流によって前記モニタEし素子に発生する駆動電圧を測定する電圧測定回路と、

前記電圧測定回路によって測定された前記駆動電圧に基づいて前記複数の画素Eし素子の
雰囲気温度を検知する温度検知回路とを備えており、

前記温度検知回路により検知された前記温度が高くなったときは、前記複数の画素Eし素子により表示される前記画像の輝度が低くなるように前記駆動電流を変化させる電流制御回路をさらに備えたことを特徴とする有機Eしディスプレイ。

【請求項2】

前記電圧測定回路は、前記駆動回路が前記駆動電流を実質的に一定にして前記モニタEし素子へ供給したときに前記駆動電圧を測定する請求項1に記載の有機Eしディスプレイ。

【請求項3】

前記電圧測定回路は、低温ポリシリコンTFTにより構成されている請求項1に記載の有機Eしディスプレイ。

【請求項4】

それぞれが画素を構成するようにマトリクス状に配置された複数の画素Eし素子と、
前記複数の画素Eし素子により画像を表示させるための駆動電流を前記複数の画素Eし素子に供給する駆動回路と、

前記駆動回路から供給された前記駆動電流によって前記複数の画素Eし素子の一つに発生する駆動電圧を測定する電圧測定回路と、

前記電圧測定回路によって測定された前記駆動電圧に基づいて前記複数の画素Eし素子の
雰囲気温度を検知する温度検知回路とを備えており、

前記温度検知回路により検知された前記温度が高くなったときは、前記複数の画素Eし素子により表示される前記画像の輝度が低くなるように前記駆動電流を変化させる電流制御回路をさらに備えたことを特徴とする有機Eしディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機Eしディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイに代わり、高品質な表示が可能なディスプレイとして、有機Eし（エレクトロルミネッセンス）素子を用いた有機Eしディスプレイが注目されている。

【0003】

有機Eし素子は、自己発光型の表示素子であり、視野角が広く、コントラストや視認性に優れている。また、バックライトが不要のため、フラット化と軽量化が可能であり、低消費電力が実現できるなどの利点を有している。

【0004】

図7に、有機Eしディスプレイの単位画素の断面を模式的に示す。ガラス基板1上にゲート絶縁膜3が形成され、その上に層間絶縁膜5、さらにその上に層間絶縁膜9がそれぞれ形成されている。ガラス基板1上にはゲート絶縁膜3によって覆われるようにゲート電極2が形成されている。ゲート絶縁膜3上にはゲート電極2と対向するように配置されたチャンネル保護膜4aが形成されている。チャンネル保護膜4aの両脇には半導体薄膜4及び半導体薄膜4bがそれぞれ層間絶縁膜5によって覆われるように形成されている。ソー

ス電極6とドレイン電極7が、層間絶縁膜9によって覆われるように層間絶縁膜5上に形成されている。半導体薄膜4及び半導体薄膜4bは、層間絶縁膜5を貫通したコンタクト孔を介してそれぞれソース電極6及びドレイン電極7と接続されている。

【0005】

ゲート電極2、半導体薄膜4、チャンネル保護膜4a、及び半導体薄膜4bによって薄膜トランジスタ(TFT)8が構成されている。ドレイン電極7はさらに層間絶縁膜9上に形成された画素電極10(陰極)と接続されている。画素電極10と対向して、共通電極12(陽極)が形成されている。画素電極10と共通電極12との間に有機EL素子11が形成されている。画素電極10、共通電極12、及び有機EL素子11によって有機発光ダイオード(OLED)13が構成されている。

10

【0006】

この構造において、薄膜トランジスタ8を介して画素電極10に直流電流を供給すると共通電極12からホールが放出され、有機EL素子11においてホールと電子が再結合して有機分子が励起されて発光が起こる。

【0007】

このような有機ELディスプレイは、一般に寿命が短く、またその寿命は、雰囲気温度が高い程、顕著に短くなることが実用上問題となっている。

【0008】

図8に、有機EL素子(初期の輝度: 2000 cd/m^2)に直流電流を連続して供給したときの、経過時間(横軸)と初期の発光輝度に対する発光輝度の相対値(縦軸)との関係を雰囲気温度別にグラフにして示す。各グラフの添え字は有機EL素子の雰囲気温度(°C)を示す。図8に示す例では雰囲気温度20°C、40°C、及び60°Cにおける発光輝度の相対値はいずれも時間の経過に伴って減少している。50時間経過した時点における発光輝度の相対値は、それぞれ雰囲気温度20°Cでは約0.8、雰囲気温度40°Cでは約0.73、雰囲気温度60°Cでは約0.64となっている。このように、有機EL素子は、時間の経過と共に発光輝度が低下しており、また、雰囲気温度が高くなる程、低下の度合いが大きくなっている。

20

【0009】

このような特性は、有機EL素子を携帯電話や薄型テレビ用等のフラットパネルディスプレイに用いたときに特に好ましくない。これに対して、特許文献1に、有機EL素子に温度検知器を近接して設け、温度検知器からの出力値に基づいて有機EL素子を駆動する電流を決定する手段を備えたことにより、雰囲気温度の変化に対して発光輝度を調節する有機ELディスプレイが開示されている。

30

【0010】

【特許文献1】

特開平7-122361号公報(第4頁)

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この技術においては、有機EL素子の雰囲気温度を検知する温度検知器を配置するスペースが別途必要となり、有機ELディスプレイを携帯電話等の小型の電子機器に装備する場合に特に不利となっていた。

40

【0012】

本発明は、このような従来技術における問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、有機EL素子の雰囲気温度を検知する温度検知器の配置スペースが極力削減されると共に、高温状態における素子の劣化が緩和されて寿命が延長された有機ELディスプレイを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の有機ELディスプレイは、次の構成を有する。即ち、それぞれが画素を構成するようにマトリクス状に配置された複数の画素EL素子と、前記

50

複数の画素Eし素子の雰囲気温度をモニタするために設けられたモニタEし素子と、前記複数の画素Eし素子により画像を表示させるための駆動電流を前記複数の画素Eし素子及び前記モニタEし素子に供給する駆動回路と、前記駆動回路から供給された前記駆動電流によって前記モニタEし素子に発生する駆動電圧を測定する電圧測定回路と、前記電圧測定回路によって測定された前記駆動電圧に基づいて前記複数の画素Eし素子の雰囲気温度を検知する温度検知回路とを備えている。前記温度検知回路により検知された前記温度が高くなったときは、前記複数の画素Eし素子により表示される前記画像の輝度が低くなるように前記駆動電流を変化させる電流制御回路をさらに備えていることを特徴とする。

【0014】

この構成により、有機Eし素子の雰囲気温度を検知する温度検知器の配置スペースが極力削減され、温度検知器に用いる部品種類が減り、有機Eしディスプレイの低コスト化に寄与する。また、高温状態における素子の劣化が緩和され、有機Eしディスプレイの寿命を延長させることができる。

【0015】

また、前記電圧測定回路は、前記駆動回路が前記駆動電流を実質的に一定にして前記モニタEし素子へ供給したときに前記駆動電圧を測定することが好ましい。

【0016】

また、前記電圧測定回路は、低温ポリシリコンTFTにより構成されていることが好ましい。この構成により、小型で明るく高精細な携帯電話等に最適なディスプレイが作れるようになり、また、電圧測定回路をパネル基板上に一括形成して搭載できるようになる。

【0017】

また、上記目的を達成するため、本発明の有機Eしディスプレイは、次の構成を有する。即ち、それぞれが画素を構成するようにマトリクス状に配置された複数の画素Eし素子と、前記複数の画素Eし素子により画像を表示させるための駆動電流を前記複数の画素Eし素子に供給する駆動回路と、前記駆動回路から供給された前記駆動電流によって前記複数の画素Eし素子の一つに発生する駆動電圧を測定する電圧測定回路と、前記電圧測定回路によって測定された前記駆動電圧に基づいて前記複数の画素Eし素子の雰囲気温度を検知する温度検知回路とを備えている。前記温度検知回路により検知された前記温度が高くなったときは、前記複数の画素Eし素子により表示される前記画像の輝度が低くなるように前記駆動電流を変化させる電流制御回路をさらに備えている。

【0018】

この構成により、有機Eし素子の雰囲気温度を検知する温度検知器の配置スペースがさらに削減される。

【0019】

【発明の実施の形態】

図1に、本実施の形態における有機Eしディスプレイ100の全体構成を示す。有機Eしディスプレイ100は、画像を表示する表示部20を備えている。

【0020】

図2は表示部20の構成を示す平面図である。以下、図2を参照しながら表示部20の構成を説明する。複数の画素23がマトリクス状に配置されている。また、X本の信号線31が垂直方向に沿って所定の間隔を置いて配設され、Y本の走直線32が水平方向に沿って所定の間隔を置いて配設されている。ここでは図示を省略するが、共通電極が表示部20の全面に渡って配設され、画素電極が各画素23毎に分離して配設されている。各走直線32は、各画素23に選択信号用電流を供給するための走直線駆動回路22と接続され、各信号線31は、各画素電極に画像信号用電流を供給するための信号線駆動回路21と接続されている。各画素23において、画素電極は薄膜トランジスタ8を介して信号線31と接続され、各薄膜トランジスタ8は走直線32と接続されている。

【0021】

この状態で、同一の走直線32に接続されて横一線に並んだX個の画素23が同時に動作

10

20

30

40

50

するように選択され、Y本の走直線32の個々に接続された各薄膜トランジスタ8に選択信号が供給されることにより、信号線31からの画像信号に応じた画素23毎のオンオフ状態が設定され、各画素23において画素Eし素子24の発光が起こる。このようにして、順次下方の走直線32が選択され、一巡して表示部20の全体を覆うことによって、表示部20において画像が表示される。

【0022】

図1において、モニタEし素子25が、表示部20の外部に配置されている。モニタEし素子25は、複数の画素Eし素子24の雰囲気温度を測定するための有機Eし素子であり、モニタEし素子25の雰囲気温度が表示部20における複数の画素Eし素子24の雰囲気温度とほぼ同一になるように配置されている。モニタEし素子25は、信号線駆動回路21と接続されており、画素Eし素子24と同様に画像信号用電流が供給されるようになっている。

10

【0023】

電圧測定回路26は、モニタEし素子25に接続されている。電圧測定回路26においては、図3に示す構成の回路によってモニタEし素子25に発生する駆動電圧を測定する。図3において、定電流源41は、図1及び図2に示す信号線駆動回路21に相当する。定電流源41からモニタEし素子25に一定の駆動電流が供給されると、モニタEし素子25に駆動電圧が発生する。この駆動電圧をオペアンプ42により増幅し、さらにA/D変換器43によりデジタル信号に変換されてモニタEし素子25における駆動電圧が測定される。

20

【0024】

なお、電圧測定回路26として、低温ポリシリコンTFTを用いるのが好ましい。これにより、小型で明るく高精細な携帯電話等に最適なディスプレイが作れるようになり、また、電圧測定回路26をパネル基板上に一括形成して搭載できるようになる。

【0025】

温度検知回路27は、電圧測定回路26に接続されている。温度検知回路27においては、電圧測定回路26によって測定された、モニタEし素子25の駆動電圧に基づいて表示部20における複数の画素Eし素子24の雰囲気温度を検知する。この際、図4に示すグラフを用いて、前記駆動電圧から前記雰囲気温度を求める。図4は、有機Eし素子に印加される駆動電圧（横軸）と駆動電流の電流密度（縦軸）との関係を有機Eし素子の雰囲気温度別に示すグラフである。モニタEし素子25に供給される画像信号用電流の電流密度が 120 A/cm^2 で一定の場合において、モニタEし素子25に印加される駆動電圧が9.2Vであるときは、モニタEし素子25の雰囲気温度は20℃と検知され、また、駆動電圧が8.1Vであるときは雰囲気温度は60℃と検知される。このように、駆動電流が一定であれば、駆動電圧から雰囲気温度は一意的に定まるので、実際の有機Eしディスプレイの動作においては、駆動電圧を雰囲気温度に代用することができる。

30

【0026】

電流制御回路28は、温度検知回路27に接続されている。電流制御回路28には外部から画像信号が供給されている。電圧制御回路28においては、温度検知回路27により検知された雰囲気温度値に基づいて、信号線駆動回路21から各画素Eし素子24に供給される画像信号用電流を制御する。例えば、雰囲気温度が設定値より高い場合は、画像信号用電流を小さくして表示部20における画像の輝度を低下させ、雰囲気温度が設定値より低い場合は、画像信号用電流を変化させずに表示部20における画像の輝度を維持する。

40

【0027】

図5に、有機Eしディスプレイの動作の一例をフローチャートにして示す。まず、有機Eしディスプレイを装備した電子機器のパネルのスイッチをオンにする（S1）と、モニタEし素子25における駆動電圧が電圧測定回路26により測定される（S2）。次に、測定された駆動電圧E（V）を予め設定しておいた基準電圧値E0（V）と比較する（S3）。そして、 $E \geq E0$ の場合は、各画素Eし素子24に供給する画像信号用電流を予め設定しておいた基準電流値I α （A）に変更する（S4）。また、 $E < E0$ の場合は、予め

50

設定しておいた基準電流値 I_b (A) に変更する (85)。この操作は、パネルのスイッチがオンになった直後に 1 回だけ行われる。そして、各画素 E 素子 24 に供給する画像信号用電流が変更されると、次に、パネルをオフとし (86)、再度パネルをオンにする (81) までは、その後雰囲気温度が変わっても、一旦変更された電流値のまま維持される。

【0028】

モニタ E 素子 25 に供給されている画像信号用電流の電流密度が 120 A/cm^2 で一定の場合、基準電圧値 $E_0 = 8.9 \text{ V}$ と設定しておけば、図 4 を参照して、雰囲気温度 40°C を境界として、画像信号用電流が変更される。例えば、 I_a を前記画像信号用電流値 I (A) と同じ I (A)、 I_b を画像信号用電流値 I (A) の 0.5 倍の $I/2$ (A) にそれぞれ設定しておくと、 40°C を超える高温雰囲気下で有機 E しディスプレイの使用を開始する場合に、画像信号用電流値を小さくして、表示部 20 における画像の輝度を低下させることができる。

10

【0029】

本実施の形態によれば、複数の画素 E 素子 24 の雰囲気温度を検知する温度検知器が、有機 E 素子であるモニタ E 素子 25 を用いて構成できるため、温度検知器の配置スペースが極力削減される。また、温度検知器に用いる部品種類が減り、低コスト化に寄与する。さらに、画素 E 素子 24 が劣化しやすい高温状態にある場合、画素 E 素子 24 を駆動するための画像信号用電流値を小さくして画素 E 素子 24 の発光輝度を故意に低下させることで、高温状態における有機 E 素子の劣化が緩和されて有機 E しディスプレイの寿命が延長される。

20

【0030】

なお、本実施の形態では、パネルのスイッチをオンにする毎に電圧測定回路 26 により駆動電圧が測定され、その場合に一定の条件が満たされていると画像信号用電流が変更されるようにしているが、パネルのスイッチがオン状態において、定常的に駆動電圧を測定することにより、一定の条件が満たされる度に画像信号用電流を変更することも可能である。また、パネルのスイッチがオフの状態、所定のタイミングで駆動電圧を測定することにより、その際一定の条件が満たされている場合に画像信号用電流を変更することも可能である。

【0031】

また、本実施の形態では、有機 E しディスプレイの表示部 20 外にモニタ E 素子 25 を設け、モニタ E 素子 25 を用いて表示部 20 における複数の画素 E 素子 24 の雰囲気温度を検知したが、それ以外に、複数の画素 E 素子 24 の内の 1 つをモニタ E 素子 25 の代わりに用いることも可能である。これにより、複数の画素 E 素子 24 の雰囲気温度を検知する温度検知器の配置スペースがさらに削減される。

30

【0032】

また、本実施の形態では、電圧測定回路として、図 6 に示す回路 26a を用いることもできる。電圧測定回路 26a では、オペアンプ 42 により増幅された駆動電圧をオペアンプ 42a を用いて負帰還させ、出力電圧が 0 V となるときに可変抵抗部 44 に印可された電圧を読み取ることにより、モニタ E 素子 25 における駆動電圧が測定される。

40

【0033】

【発明の効果】

本発明によれば、有機 E 素子の雰囲気温度を検知する温度検知器の配置スペースが極力削減されると共に、高温状態における素子の劣化が緩和されて寿命が延長された有機 E しディスプレイが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態における有機 E しディスプレイの構成を示すブロック図

【図 2】本実施の形態における有機 E しディスプレイに設けられた表示部の構成を示す平面図

【図 3】本実施の形態における有機 E しディスプレイに設けられた電圧測定回路の構成を

50

示す回路図

【図4】本実施の形態における、有機EL素子における駆動電圧と駆動電流の電流密度との関係を示すグラフ

【図5】本実施の形態における有機ELディスプレイの動作を示すフローチャート

【図6】本実施の形態における有機ELディスプレイに設けられた他の電圧測定回路の構成を示す回路図

【図7】従来の有機ELディスプレイに設けられた単位画素の断面図

【図8】従来の有機EL素子における経過時間と発光輝度との関係を示すグラフ

【符号の説明】

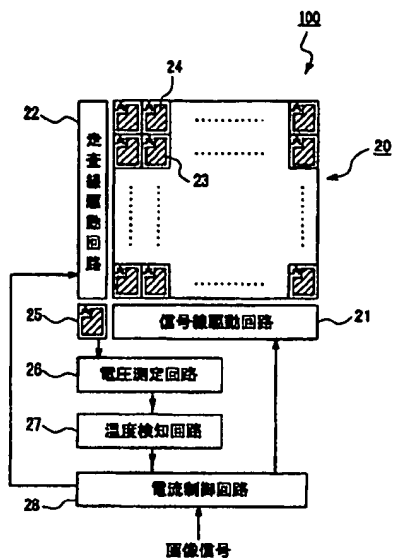
- 1 ガラス基板
- 2 ゲート電極
- 3 ゲート絶縁膜
- 4、4b 半導体薄膜
- 4a チャンネル保護膜
- 5、9 層間絶縁膜
- 6 ソース電極
- 7 ドレイン電極
- 8 薄膜トランジスタ
- 10 画素電極
- 11 有機EL素子
- 12 共通電極
- 13 有機発光ダイオード
- 20 表示部
- 21 信号線駆動回路
- 22 走直線駆動回路
- 23 画素
- 24 画素EL素子
- 25 モニタEL素子
- 26、26a 電圧測定回路
- 27 温度検知回路
- 28 電流制御回路
- 31 信号線
- 32 走直線
- 41 定電流源
- 42、42a オペアンプ
- 43 A/D変換器
- 44 可変抵抗部
- 100 有機ELディスプレイ

10

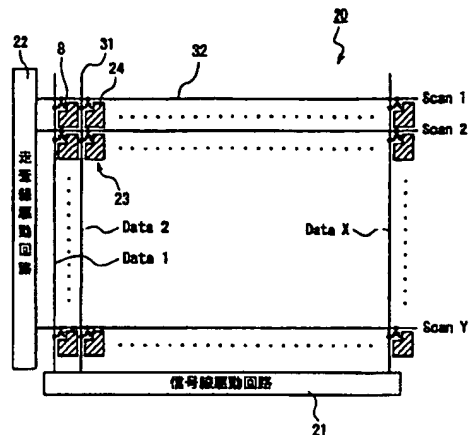
20

30

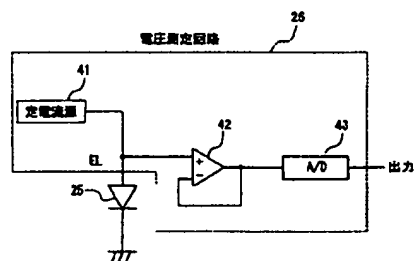
【図1】



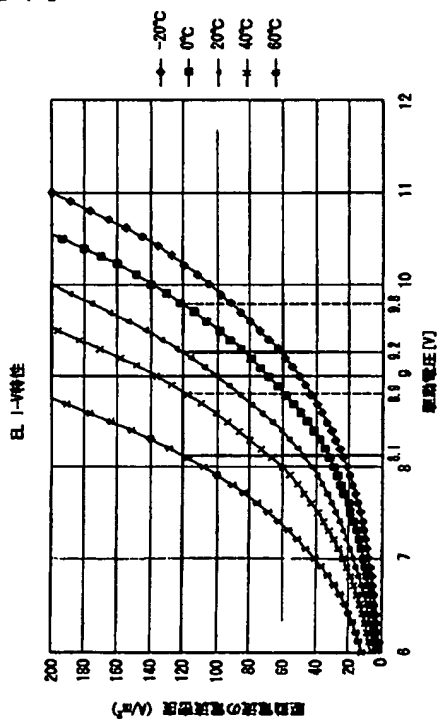
【図2】



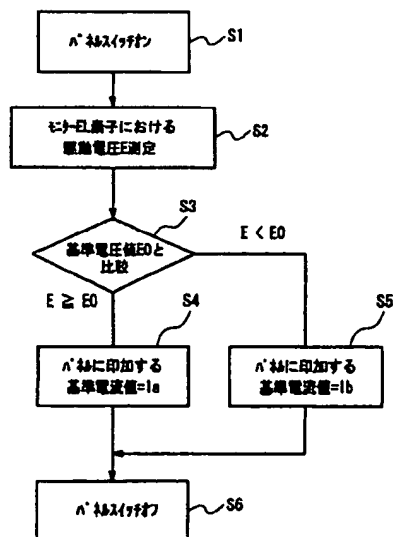
【図3】



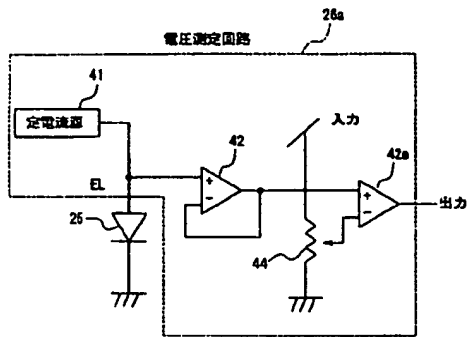
【図4】



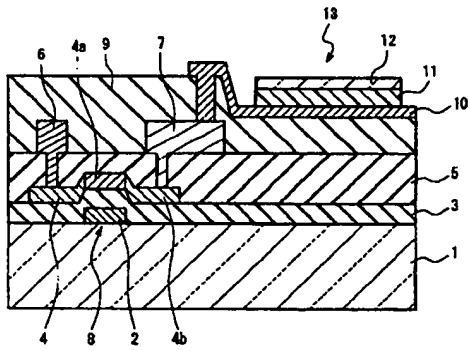
【図5】



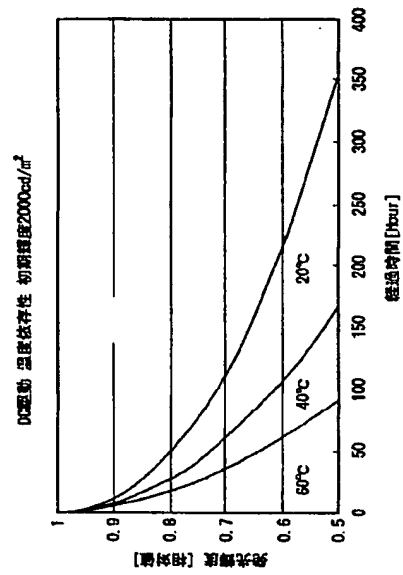
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C094 AA15 AA31 BA27 CA19 FB01 FB20
5G435 AA12 AA14 AA18 BB05 CC09 LL07